

1958

Friedhelm. H. Bräuler

Aus dem Hygienischen Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Direktor: Prof. Dr. Kliewe

DIE BEDEUTUNG VON ZEITSCHRIFTEN FÜR DIE VERBREITUNG
ANTIBIOTIKA-RESISTENTER STAPHYLOKOKKEN IN KLINIKEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

FRIEDHELM H. BRÄULER

Wiesbaden

1958



Dekan: Prof. Dr. med. Lossen

Referent: Prof. Dr. med. Kliewe

Tag der mündlichen Prüfung: 3.12.1958.

Datum des Diploms 3. Dez. 1958

MEINEN ELTERN GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554416_0124

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
I. Die Möglichkeiten einer Verbreitung Antibiotika-resistenter Staphylokokken mittels Zeitschriften	1
II. Die Bedeutung von Druckerzeugnissen für die Verbreitung von Infektionskrankheiten	1
1. Untersuchungen an natürlich infizierten Papieren	1
2. Untersuchungen an künstlich infizierten Papieren	4
III. Chemische und physikalische Eigenschaften von Druckpapieren, soweit sie für anhaftende Bakterien von praktischer Bedeutung sind	6
a. Physikalische Eigenschaften	6
b. Chemische Eigenschaften	7
c. Das Verhalten von Bakterien an Papierproben	9
IV. Probleme der Desinfektion von Büchern und Zeitschriften unterschiedlicher Reaktion	12
V. Über den Nachweis pathogener und apathogener Staphylokokken an natürlich infizierten Zeitschriften	14
a. Häufigkeit des Vorkommens von Staphylokokken unter Berücksichtigung der Keimunterlage	14
b. Nachweis der Abhängigkeit der Keimflora auf Papier von der Keimflora der jeweiligen Krankenstation	21
c. Ergebnisse von Resistenzauswertungen der isolierten Staphylokokken	24
VI. Diskussion der erzielten Untersuchungsergebnisse	26
VII. Zusammenfassung	28
Literatur	29

I. DIE MÖGLICHKEITEN EINER VERBREITUNG

ANTIBIOTIKA-RESISTENTER STAPHYLOKOKKEN DURCH ZEITSCHRIFTEN

In der Klinik erworbene Infektionen mit Antibiotikaresistenten Keimen sind als die "moderne Form des infektiösen Hospitalismus" (KIKUTH (23), KLIEWE (24a) und ALBRECHT (24a) u. a.) bekannt geworden.

Als Infektionsquelle derartiger Klinikendemien kommt sowohl der gesunde als auch der kranke Mensch in Frage. Als Infektionswege wurden die aerogene Infektion und vor allem die Schmierinfektion erkannt. (KIKUTH (23), MEYER (36), KLIEWE (24b) und ALBRECHT (24a) u. a.).

Ein möglicher Infektionsweg, dem bisher keine Bedeutung geschenkt wurde, könnte über Zeitschriften und Zeitungen gegeben sein, die innerhalb einer Klinik von Patient zu Patient weitergegeben werden. Wenn auch bei zunächst oberflächlicher Betrachtung der Eindruck vorherrscht, daß hier nur eine unbedeutende Lücke in der Bekämpfung klaffen könnte, so veranlaßte uns dennoch die Beobachtung, daß pathogene resistente Staphylokokken vorwiegend an den Händen, in der Mundhöhle und im Nasenrachenraum (W. MEYER (36), EYRISCH (11), BERKER-NAPP (5)) auftreten, experimentell die Möglichkeit einer Verbreitung resistenter Staphylokokken auf diesem Wege zu prüfen.

II. DIE BEDEUTUNG VON DRUCKERZEUGNISSEN

FÜR DIE VERBREITUNG VON INFektionsKRANKHEITEN

1) Untersuchungen an natürlich infizierten Papieren

Über die Bedeutung von Druckpapieren bei der Verbreitung von Infektionserregern überhaupt liegen zahlreiche Untersuchungen vor und haben in manchen Ländern behördliche Anweisungen zum Schutz der Bevölkerung nach sich gezogen. Herausgegriffen seien eine Verordnung, die in England vor der Jahrhundertwende erlassen wurde, welche den Amtsarzt verpflichtete, eine ihm bekannt gewordene Krankheit auch der Leihbücherei zu melden, die Bücher an den Kranken ausgeliehen hatte, und eine andere, die 1903 in Oesterreich die

Desinfektion von Schulbüchern derjenigen Schüler vorsah, die eine ansteckende Krankheit durchgemacht hatten. Erlasse mit gleichem Zweck sind auch aus anderen Ländern, so Deutschland und Frankreich bekannt (ASCHROT (4), CHASALL (9) und CHATRIN, LION (31), GLASER (15), KRAUS (27)).

Die Übertragung von Krankheitserregern durch Akten, wie sie oft um die Jahrhundertwende beschrieben worden ist, wurde sicherlich überschätzt (KRAUS (27), KLEWE (24) u. a.). Die zahlreichen Untersuchungen über die Bakterienbesiedlung gebrauchter Bücher vor und nach der Jahrhundertwende differieren in ihren Ergebnissen. Auch die Bewertung der Möglichkeit der Infektverbreitung durch Bücher ist unterschiedlich. CAZAL und CATRIN (9) fanden an den untersuchten Leihbüchern einen nur geringen Keimgehalt, obwohl es sich teilweise um sehr zerlesene Exemplare handelte. Auch LION (31) stellte 1895 fest, daß die Einbände von Büchern zwar keimhaltiger sind als die Innenseiten, aber insgesamt die Keimbehaftung doch überraschend niedrig war im Vergleich zu der Zerlesenheit der untersuchten Bücher.

MITULESCU (37) fand jedoch an 37 Büchern einer Leihbibliothek Tuberkelbakterien, in einer zweiten Versuchsreihe an Büchern der gleichen Leihbibliothek konnte er keine Tuberkelbakterien finden, KNOFF (25) beobachtete in Frankreich, daß in einem Büro durch einen tuberkulösen Mitarbeiter sämtliche Akten mit Tuberkelbakterien infiziert worden waren. Eine analoge Beobachtung wurde von KRAUS (27) in Petersburg gemacht. Neuere Arbeiten liegen von ROEMER (45) vor, der Bücher aus verschiedenen Leihbüchereien untersuchte, und zwar meistens abgegriffene Exemplare. Die gefundenen Keimzahlen schwankten überraschend stark zwischen 2 Keimen bis zu 34 Keimen pro 10 qcm Papier, auf den Durchschnitt der untersuchten Bücher berechnet war die Keimzahl des Umschlags mit 10 Keimen auf je 10 qcm Fläche, die des inneren Buches auf 5 Keime für 10 qcm zu errechnen, unabhängig davon, wie zerlesen die Bücher waren, jedoch abhängig vom Datum der Ausleihe. Je kürzer der Tag des Ausleihens des betreffenden Buches zurücklag, desto mehr Keime wurden festgestellt.

Daß Bücher an unterschiedlichen Stellen verschieden stark mit Keimen behaftet sein können, geht nicht nur aus älteren Untersuchungen hervor (MITULESCU (37), LION (31), DU CAZAL und CATRIN (9), sondern auch aus jüngeren Arbeiten, vor allem von ROEMER (45). Es wurde festgestellt, daß die Umschlagbesiedelung stets geringer war als die Keimbesiedelung der inneren Seiten, von diesen war wiederum die rechte untere Ecke am dichtesten besie-

delt, die Mitte weniger, die nach innen gelegenen Stellen der Seiten am wenigsten. Zwanglos ist dies mit der Häufigkeit des Berührens beim Umblättern erklärt worden, wobei MITULESCU (37) noch zusätzlich auf die bessere Haftung von Tuberkelbakterien im feuchten Schmutzrand älterer Bücher schloß, der zudem durch häufiges Umblättern aufgeraut sei.

Noch ein größeres Interesse als bei Büchern wurde dem Keimgehalt an Geldscheinen entgegengebracht, weil hier die Gefahr der Übertragung von Infektionserregern überaus bedeutsam erschien, da ein häufiger Wechsel von Hand zu Hand stattfindet. Im Gegensatz zu dem geringen Keimgehalt von Büchern wurde an im Umlauf befindlichen Geldscheinen die zehnfache Keimdichte festgestellt (LION (31), ROEMER (45)). Obwohl Geldscheine häufiger dem Licht und der Bewegung ausgesetzt werden als Bücher, bringt der Befund dennoch keine Überraschung, da infolge der kürzeren Aufbewahrungszeit zwischen der Weitergabe eine geringere Reduktion der Keimbehaftung stattfindet. Wegen des nicht vergleichbaren Personenkreises, des Aufbewahrungsortes und des Klimas - von LION (31) wird auch auf das Analphabetentum hingewiesen - können Geldscheine als Träger von Bakterien nicht mit Büchern oder Zeitschriften verglichen werden.

Über die Behaftung von Zeitschriften mit Krankheitskeimen, wie sie in Kliniken und Krankenhäusern vorkommen, liegen zwar viele Vermutungen, aber keine exakten Ergebnisse vor, jedenfalls nicht über das Haften von pathogenen Staphylokokken. Wenn auch in Veröffentlichungen früher wie heute auf die Gefährlichkeit der Keimübertragung durch Bücher und Zeitschriften hingewiesen wurde (LODENKÄMPER (32), ROEMER (45), BALLNER (2), BORMANN (7), KLIWE (24) u. a.), so ist der Nachweis für Zeitschriften oder Lesemappen bisher noch nicht geführt worden.

Soweit man sich mit der Frage auseinandergesetzt hat, wieso nur eine geringe Anzahl von Keimen an häufig benutztem Druckpapier gefunden wurde, ist auch erörtert worden, ob das Papier als solches keimhemmende oder keimtötende Eigenschaften hat (LODENKÄMPER (32), KIKUTH (22), CARRIÉ (22) u. a.). Es fällt bei Durchsicht der Literatur besonders auf, daß häufig weiße Staphylokokken, jedoch fast niemals gelbe Staphylokokken gefunden wurden (KIKUTH (22), KLIWE (24), ROEMER (45) u. a.). Man sollte annehmen, daß Papier, welches doch Flüssigkeit, z. B. Speichel, Schweiß oder Wundsekret, gut aufnimmt, besonders zur Bakterienhaltung neigt. Es wurden deshalb im Laboratorium Versuche angestellt, die die Bedeutung von Druckpapier für die Verbreitung von Infektionskrankheiten klären sollten.

2) Untersuchungen an künstlich infizierten Papieren

Schon KIKUTH (22) berichtete, daß im Laborversuch auf Papier gebrachte Bakterien frühzeitig absterben. Auch CARRIÉ (22) hat zahlreiche Untersuchungen mit Übertragungen von Keimen auf Papier und ihr festes Haften am Papier beobachtet. LODENKÄMPER (32) nimmt an, daß die bakteriziden Eigenschaften mancher Papiersorten zur Abtötung von Ruhr- und Typhusbakterien führen, allerdings nicht von Paratyphus B-Bakterien, die länger als 209 Tage auf der Oberfläche von Papier lebensfähig bleiben können.

Abgesehen von sehr eingehenden Untersuchungen über den Keimgehalt überhaupt um die Jahrhundertwende (DU CAZAL und CATRIN (9), LION (31) u. a.), liegen bis in die heutige Zeit Zeitschriftenuntersuchungen nur sehr wenige (ROEMER (45), SCHREIBER (49)), über das Vorkommen von pathogenem *Staphylococcus aureus* überhaupt nicht vor. Nach Untersuchungen von MEYER (36) ist die Infektion von Neugeborenen mit *Staphylococcus aureus* vorwiegend aerogen bedingt. Dieser Übertragungsweg könnte auch für Zeitschriften in Krankenzimmern oder Kliniken angenommen werden, wenn ihre Weitergabe von Patient zu Patient oder gar von einer Abteilung in die andere erfolgen würde. Inwieweit hier bestimmte Eigenschaften der Papiere Voraussetzung sind, ist unklar. KIKUTH (22) fand auf Grund seiner Untersuchungen, daß für die Keimabsorption von der Haut aus die Rauheit und Oberfläche und Saugfähigkeit des Papiers von Bedeutung sind. Er wandte folgende Versuchsmethodik an: Eine Kultur von *Staphylococcus aureus* Sg 511 in 3 ccm Nährbouillon 1 : 2000 wurde auf Agarplatten von 56 qcm Oberfläche gebracht und auf diesen durch Schwenken verteilt. Die überstehende Flüssigkeit wurde nach 18 Stunden abgegossen und die Petrischale schrägstehend in einem Brutschrank eine halbe Stunde getrocknet, darauf 30 Stunden lang bebrütet. Es wurde eine Koloniedichte von 180 Kolonien pro qcm Agaroberfläche festgestellt. Die Oberfläche der Platte wurde mit einem Papierstreifen abgeklatscht, der bei 120° trockener Hitze sterilisiert worden war. Die abgeklatschte Oberfläche wurde markiert und die Platte bebrütet, nachdem sie beimpft und getrocknet war. Auf der abgeklatschten Oberfläche wurde dann ein Defizit gegenüber dem nicht abgeklatschten Plattenteil festgestellt, bezogen in Prozenten auf die Koloniedichte des nicht abgeklatschten Agars. Hieraus kann die Fähigkeit verschiedener Papiersorten verglichen werden, wieweit sie geeignet sind, Bakterien aufzunehmen und festzuhalten. Wenn beispielsweise die Absorptionsszahl 72% beträgt, sind 72% der auf dem Agar befindlichen Bakterien durch das Abklatschen am Papier hängengeblieben.

Diese Laboratoriumsversuche von KIKUTH (22) sind durch Versuche von CARRIÉ (22) ergänzt worden, der die Aufnahmefähigkeit von Bakterien mittels Papier an Versuchspersonen prüfte und sich dabei folgender Methodik bediente: Papierstücke, von denen einige trocken sterilisiert waren, wurden auf die Haut von Personen gelegt, von denen einige eine gesunde Haut, andere Hauteiterungen hatten. Die Papierstücke wurden 24 Stunden auf der Haut der Versuchspersonen belassen, danach für weitere 24 Stunden in einen sterilen Behälter gelegt und hierauf mit steriler Pinzette auf Sabourand-Nährboden verbracht, der aus 1000 g Wasser, 40 g Maltose, 20 g Agar-Agar, 10 g Peptonegranulé bestand. Die Differenzierung des Bakterienwachstums wurde nach 8 Tagen vorgenommen.

Sowohl KIKUTH wie auch CARRIÉ (22) fanden, daß rauhes Papier schlechter Bakterien aufnimmt als glattes, weil die Fläche von rauhem Papier mit dem Bakterienträger weniger in Berührung kommt.

Die Oberflächenbeschaffenheit war jedoch nicht allein ausschlaggebend, sondern auch die kapillare Saugfähigkeit, die hinwiederum bei glattem Papier schlechter war als bei rauhem Papier. Ein ideales Papier wäre demnach Pergamentpapier, da es ähnlich wie Cellophan zwar glatt ist, aber praktisch keine kapillare Saugfähigkeit zeigt. Doch sind solche Papiere als Zeitschriften-Druckpapiere nicht gebräuchlich und aus drucktechnischen Gründen nicht verwendbar.

Weitere Laboratoriumsversuche sind ausgeführt worden, um die Lebensfähigkeit von Bakterien am Papier festzustellen. Es wurden Modellversuche an künstlich infizierten Papieren besonders von LODENKÄMPER (32), KIKUTH (22), DCDD u. KETTERER (10), ROEMER (45) vorgenommen. ROEMER (45) durchfeuchtete Tageszeitungen mit Bakterienkulturen (Staphylokokken und Colibakterien), nahm Ausschnitte daraus, trocknete sie 24 Stunden bei 37 Grad und legte über einen Zeitraum von 4 Wochen täglich von kleineren Streifen dieser beimpften Ausschnitte Kulturen an. Die im Dunkeln aufbewahrten Papierproben waren noch nach 4 Wochen mit vermehrungsfähigen Keimen behaftet. Mit Sputum benetzte Papierstückchen, die normale Mundbakterienflora enthielten, zeigten ebenfalls lebendige Keime. Nach Untersuchungen von LODENKÄMPER (32) an Zeitungsproben gingen Ruhrbakterien innerhalb 24 Stunden, Typhusbakterien zwischen 20 bis 92 Tagen und Paratyphus B-Bakterien nach über 6 Monaten zugrunde, wenn die Papierstreifen trocken waren. LODENKÄMPER (32) wies auch wie KIKUTH (22) auf die Möglichkeit einer bakteriziden Eigenschaft des Papiers hin. DCDD und KETTERER (10) fanden an Proben von üblichem Druckpapier Ruhrbakterien 30 Tage, Typhusbakterien 80 Tage, Paratyphus-B-Bakte-

rien 174 Tage und Salmonellabakterien Gärtner bzw. Breslau 39 bis 67 Tage lang vermehrungsfähig. Da frühere Untersuchungen von BACHMANN und LCDENKÄMPER (1) über die Lebensfähigkeit von Erregern der bakteriellen Ruhr bei Verwendung von Brot als Keimträger vorliegen, die eine Resistenz der Ruhrbakterien von 7 Tagen bis mehreren Monaten ergaben, kann man einerseits Bedingungen der Temperatur, Lichtverhältnisse und Raumluft für die zum Teil widersprechenden Untersuchungsergebnisse verantwortlich machen, andererseits wurden aber auch häufig bei experimentellen Untersuchungen die chemisch-physikalischen Eigenschaften der untersuchten Papiere nicht exakt und vergleichbar festgehalten. Möglicherweise sind die sich zum Teil widersprechenden Untersuchungsergebnisse dadurch bedingt, daß unterschiedliche Papiersorten zu experimentellen Prüfungen verwendet worden waren. Aus diesem Grunde soll auf die wesentlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften der für Druckzwecke verwendeten Papiere eingegangen werden.

III. CHEMISCHE UND PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

VON DRUCKPAPIEREN, SOWEIT SIE FÜR ANHAFTENDE BAKTERIEN

VON PRAKTISCHER BEDEUTUNG SIND

a) Physikalische Eigenschaften

Druckpapiere haben eine Dicke von 0,073 mm, eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 297,3 qm bei 20° in 24 Stunden (NCLL (39)) und ein Flächengewicht von 50 bis 150 g pro qm, das Druckpapier für Zeitschriftendruck von 50 bis 55 g pro qm. Druckpapiere enthalten Holzschliff und Strohzellstofffasern, seltener sind Hadern beigemischt, - wobei das Zeitschriftendruckpapier 80 bis 85% Holzschliff enthält, - weiter enthält es 15 bis 20% ungebleichten Sulfitzellstoff oder 3/4 gebleichten Natron-Sulfat-Zellstoff, dazu eine geringe Menge mineralischen Füllstoff. Man nimmt maschinenglatte Papiere zu Zeitschriftendruck, nur mittelfeines Druckpapier wird zusätzlich auf besonderen Kalandern satiniert. Ein maschinenglattes Papier hat stets kleine Vertiefungen und keine gleichmäßig geschlossene Oberfläche (KEIM (21)), Druckpapiere für Rotationsdruck müssen schwach geleimt, geschmeidig und von mittlerer Reißfestigkeit sein. Wichtige Forderungen sind gute Rupffestigkeit und gleichmäßige Dicke, ferner muß die gute Benetzbar-

keit der Papierfasern und des Füllstoffs durch die Druckfarben gewährleistet sein, denn beim Tiefdruck soll die dünnflüssige Farbe rasch vom Papier aufgesaugt werden und schnell trocknen. Dabei dürfen die Lösungsmittel nicht aufgesogen werden, sondern sollen verdunsten können, während nur die Druckfarben selbst auf Grund ihrer Affinität zu den feinen Holzschliffasern von diesen angenommen werden. Die Faserlänge beträgt 0,1 bis 1,5 mm. Die Zellstoff- und Holzschliffaser bildet viele kleine Spalten und Hohlräume, die beim fertigen Papier als kommunizierendes Röhrensystem wirken.

Die Druckfarbe muß der Eigenschaft des zu bedruckenden Papiers entsprechen, wobei zwei Trockenvorgänge unterschieden werden, zunächst das Trocknen durch Einsaugen in das Papier und weiter das Trocknen durch Polymerisation und Oxydation, wobei die Farbschicht verhärtet.

Da Papier sich bei verschiedener Luftfeuchtigkeit jeweils anders verhält, muß auch bei Papierprüfmethoden von einer konstanten Luftfeuchtigkeit ausgegangen werden. Nach STÖHR (48) untersucht man bei 65 Grad relativer Luftfeuchtigkeit bei 20° Celsius, wobei jede Untersuchung 10 Proben umfassen soll, um die Streuung durch unterschiedliches Papierverhalten zu erfassen.

b) Chemische Eigenschaften

Die vorzugsweise zu Zeitschriftendruckten verwendeten Papiersorten sind schwach sauer. Ihr pH-Wert liegt üblicherweise in den Grenzen von pH 4 bis pH 5,5, vorzugsweise zwischen pH 4,3 und 4,8. Diese schwache Säuregrad ist fast ausschließlich durch die Anwesenheit von Aluminiumsulfat bedingt. Durch Geschmack, etwa durch das Berühren mit der Zunge, ist er nicht mehr feststellbar. Wenn Kunstharze in Druckfarben verwendet werden, nimmt man zum Aufbau Phenolkörper, jedoch sind diese Phenole mit anderen Bestandteilen so weitgehend polymerisiert, daß keine positive Phenolreaktion beobachtet wird. Die oben angegebenen Säuregrade sind auch für holzfreie Papiere zutreffend, wie sie etwa zur Herstellung von wissenschaftlichen Zeitschriften Verwendung finden, ferner für Bücher und Einbanddecken von Lesemappen.

Kunstdruckpapiere, wie sie in Monatszeitschriften als Bildbeilagen verwendet werden, bestehen aus gestrichenen Papieren. Die Masse der Füllstoffe und deren Bindemittel, die vorwiegend aus Kasein bestehen, lassen solche Papiere meist alkalisch reagieren, die pH-Werte liegen bei diesen gestrichenen

Papieren zwischen 7 und 8,5, da höhere pH-Werte über pH 9 eine Änderung der Druckfarben hervorrufen würden (KEIM (21), KORN u. BURGSTALLER (28)). Der pH-Wert wird üblicherweise nach Extraktion mit bidestilliertem Wasser in der wässrigen Lösung bestimmt, während diese Untersuchung bei gestrichenem Papier nicht brauchbar ist, da die Streichmasse, obwohl selbst wasserlöslich, nach dem Auftragen auf das Papier in schwerlösliche Form gebracht wird. Alaunhaltige Papiere bringen empfindliche Metalle zum Anlaufen, doch ist hierfür nicht der pH-Wert entscheidend, sondern die Konzentration an Sulfationen (FRANK (13), MERCK (35), KORN (28)).

Die angeführten chemisch-physikalischen Eigenschaften von Druckpapier sind im Rahmen unseres Themas deshalb wichtig, weil einerseits die relativ saure Reaktion von Druckpapieren verantwortlich für das Absterben der anhaftenden Keime sein könnte, andererseits die Struktur des Papiers selbst, also rau, glatt und ob saugfähig, die Zahl der von dem Keimträger aufgenommenen Keime beeinflussen kann. Es steht fest, daß die Saugfähigkeit von Druckpapieren der für Zeitschriftendruck verwendeten Papiere weit höher ist als die von Papieren hochwertiger Bücher. Die Untersuchungen von CARRIÉ (22) und KIKUTH (22) haben andererseits ergeben, daß raue Papiere eine geringere Keimbehaftung nach dem Kontakt mit Keimträgern zeigen als glatte Papiere, so daß die physikalischen Eigenschaften eine bei beiden Papiersorten gleiche Keimbehaftung erwarten lassen können, soweit sie die Oberfläche betreffen, während die unterschiedliche Saugfähigkeit den billigeren Druckpapieren eine größere kapillare Durchdringung und damit Haftung von Keimen ermöglicht. Der Keimübertragung mit dem angefeuchteten Finger beim Umblättern, auf die bereits KLEWE (24) hingewiesen hat, kommt dabei besondere Bedeutung zu.

Es geht aus dem Vergleich chemisch-physikalischer Eigenschaften von Papier hervor, daß eine Einflußnahme dieser Eigenschaften, sei es in bezug auf den differierenden Säure-Gehalt, sei es durch die Schliff-Faserstruktur dieses chemisch-mechanisch verfilzten Gewebes oder durch die Rauheit oder Glätte seiner Oberfläche, auf die Keimbehaftung oder Keimhaltung zu erwarten ist.

Überblicken wir die in der Literatur zahlreich vorliegenden Beobachtungen über die Arten der Bakterien, die an Druckpapieren und Geldscheinen festgestellt wurden, so lassen sich nach der Häufigkeit des Nachweises geordnete folgende Bakterienarten aufführen: Als apathogene Keime wurden am häufigsten Sporenbildner und Pilze festgestellt. Die Widerstandsfähigkeit der Bak-

teriensporen gegenüber Strahlen und anderen Einflüssen ist bewiesen (LODEN-KÄMPER (32), ROEMER (45), GROUET (16) u. a.), aber auch vegetative apathogene Keime wurden fast regelmäßig beobachtet, so Staphylokokken, Sarcine, vergrünende Streptokokken, Enterokokken, B. coli. Bei den pathogenen Vertretern ist der Nachweis von TB-Bakterien vorherrschend, es folgen Angina-Streptokokken, Diphtherie-Bakterien und diphtheroide Bakterien vor anderen pathogenen Keimen (LION (31), TIMPE (52), DU CAZAL und CATRIN (9), RCEMER (45) u. a.). Das Vorkommen von pathogenen Staphylokokken, welches im Rahmen unseres Themas von vorwiegendem Interesse ist, wurde bisher nur von ROEMER (45) oberflächlich geprüft. Er beschränkte sich auf den Nachweis von weißen und gelben Staphylokokken, ohne eine exakte Differenzierung durchgeführt zu haben.

c) Das Verhalten von Bakterien an Papierproben unterschiedlicher Reaktion

Um das Verhalten von Bakterien an Papier in Abhängigkeit von der Reaktion des Papiers beurteilen zu können, infizierten wir künstlich Zeitschriftendruckpapier unterschiedlicher pH-Werte.

Derartige Papier wurde durch Abziehen bzw. erhöhte Zugabe von Alaun zur Faserstoffsuspension vor der Papiermaschine auf bestimmte pH-Werte eingestellt und uns freundlicherweise von den München-Dachauer Papierfabriken Heinrich Nicolaus G. m. b. H. zur Verfügung gestellt.

Es handelt sich um pH-Werte von 4.4 bis 5.8, da diese pH-Werte bei Zeitschriftendruckpapieren weder unter- noch überschritten werden. Im einzelnen hatten die Proben den pH-Wert 4.4, pH 4.7, pH 5.0, pH 5.2, pH 5.6, pH 5.8. Die pH-Werte 4.4 und pH 5.8 der oben erwähnten Proben stellen schon Grenzwerte der Reaktion dar, bei der Herstellung von Druckpapieren sind sie unerwünscht und sollen vermieden werden. Diese unterschiedlichen Papierproben infizierten wir künstlich mit folgenden Testkeimen:

Staphylococcus aureus haemolyticus
Streptococcus haemolyticus
E. coli
S. typhi
Bact. proteus
Bact. pyocyaneum.

Außerdem benutzten wir zur Infektion als Testkeim den pathogenen Hautpilz

Epidermophyton Kaufmann-Wolf.

Die Infektion erfolgte durch Auftropfen von 1 Tropfen einer 1 : 100 verdünnten 24 Stunden bebrüteten Bouillon-Kultur des Testkeims auf eine Fläche von 1 qcm.

Beim Epidermophyton Kaufmann-Wolf benutzten wir zur Infektion eine Suspension des Testkeims, welche durch Aufschwemmen einer 20 Tage bebrüteten Kultur gewonnen worden war. Die infizierten Papierstückchen wurden bei Zimmertemperatur unter Lichtzutritt bzw. in dunklem Behälter aufbewahrt. Nach entsprechenden Lagerungszeiten schüttelten wir jeweils ein Papierstückchen mit 1,0 ccm physiologischer Kochsalzlösung aus und verimpften je 0,25 ccm auf die Oberfläche einer Agarplatte. Nach entsprechender Bebrütungszeit zählten wir die Zahl gewachsener Kolonien aus.

Wir erhielten folgende Ergebnisse:

Tabelle I: Das Verhalten unterschiedlicher Testkeime an Papieren mit verschiedenwertiger pH-Reaktion nach verschiedenen langen Aufbewahrungszeiten.

a) Das Verhalten der Testkeime sofort nach der Infektion

1) bei Tageslicht aufbewahrtes Papier

2) im Dunkeln aufbewahrtes Papier

pH-Werte		4.4	4.7	5.0	5.2	5.6	5.8
Staphylokokken	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++
(St. aur. haem.)	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Streptokokken	1	++	++	++	++	++	++
	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
E. coli	1	++	++	++	++	++	++
	2	+++	++	++	++	++	++
S. typhi	1	++	++	++	++	+++	++
	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Bact. proteus	1	++	++	++	++	++	++
	2	+++	++	++	++	++	++
Bact. pyocyaneum	1	++	++	++	++	++	++
	2	+++	++	++	++	++	++
Epidermophyton	1	++	++	++	++	++	++
Kaufmann-Wolf	2	++	++	++	++	++	++

b) Das Verhalten der Testkeime nach 24-stündiger Aufbewahrung des Papiers

1) bei Tageslicht

2) im Dunkeln

pH-Werte		4.4	4.7	5.0	5.2	5.6	5.8
Staphylokokken	1	++	++	++	++	++	++
(St. aur. haem.)	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Streptokokken	1	++	++	++	++	++	++
	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
E. coli	1	+	+	+	+	++	++
	2	++	++	++	+	++	+++
S. typhi	1	+	+	+	+	++	++
	2	++	++	++	++	++	+++
Bact. proteus	1	-	+	+	+	+	+
	2	++	++	++	++	++	++
Bact. pyocyaneum	1	+	+	+	+	+	+
	2	++	++	+	+	+	+
Epidermophyton	1	++	++	++	++	++	++
Kaufmann-Wolf	2	+++	++	++	++	++	++

c) Das Verhalten der Testkeime nach 48-stündiger Aufbewahrung des Papiers

1) bei Tageslicht

2) im Dunkeln

pH-Wert		4.4	4.7	5.0	5.2	5.6	5.8
Staphylokokken	1	++	++	++	++	++	++
(St. aur. haem.)	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Streptokokken	1	+	+	+	+	+	+
	2	++	++	++	++	++	++
E. coli	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	+	+	+	+
S. typhi	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	+	+
Bact. proteus	1	-	+	+	+	+	+
	2	+	+	+	+	+	+
Bact. pyocyaneum	1	-	+	+	+	+	+
	2	+	+	+	+	+	+
Epidermophyton	1	++	++	++	++	++	++
Kaufmann-Wolf	2	++	++	++	++	++	++

Zeichenerklärung:

+++ = Kolonierasen

++ = reichlich einzelstehende Kolonien

+ = vereinzelt Kolonien

- = kein Wachstum

Aus den in Tabelle I wiedergegebenen Ergebnissen ist zu ersehen, daß die Keimzahl von künstlich infiziertem Papier mit der Aufbewahrungszeit zurückgeht. Die Keimreduktion war bei diffusum Tageslicht erheblich deutlicher als bei Aufbewahrung im Dunkeln. Auch die pH-Werte beeinflussten die Absterbegeschwindigkeit, und zwar starben Coli-Bakterien und Typhus-Bakterien bei einer Reaktion der Papierproben von pH 4.4 erheblich schneller als bei einer Reaktion von pH 5.6 bzw. 5.8.

Als Ausnahmen zeigten sich die Staphylokokken und der "Kaufmann-Wolfsche" Pilz. Die Keimzahl dieser Mikroorganismen verminderte sich mit der Aufbewahrung nicht, gleichgültig ob die Papierproben bei diffusum Tageslicht oder im Dunkeln gelagert worden waren.

Aus allen Modellversuchen an künstlich infiziertem Papier geht hervor, daß bestimmte Keimarten mit der Länge der Aufbewahrungszeit zugrunde gehen. Doch ist die "Selbstdesinfektion" des Papiers, die auf Grund seiner chemischen Reaktion wirksam wird, zu gering und unsicher; eine praktische Bedeutung kann ihr nicht zugemessen werden. Deshalb hat man mit Recht sichere Desinfektionsmaßnahmen zur Entseuchung von Druckpapier, vorwiegend von Büchern angewendet. Über die heute üblichen Desinfektionsmaßnahmen bei infizierten Büchern soll der Vollständigkeit halber referiert werden.

IV. PROBLEME DER DESINFEKTION VON BÜCHERN UND ZEITSCHRIFTEN

Bei Durchsicht der Literatur fällt auf, daß das Formalindesinfektionsverfahren vor der Jahrhundertwende sowohl in Deutschland als auch in England, Österreich und Frankreich vorzugsweise empfohlen wurde (ASCHROTT (4), BENDA (4), GLASER (15), DU CAZAL u. CATRIN (9), LION (31) u. a.) und auch heute noch am meisten angewendet wird (BALLNER (2), ROEMER (45), KLIEWE (24), BOESE (6), LCDENKÄMPER (32), KALTENBACH (20) u. a.).

Es sind jedoch auch spezielle Apparate zur Bücherdesinfektion hergestellt

worden, so 1913 ein Bücherdesinfektions-Apparat "Mariano", der mit einer Temperatur von 50° Celsius und Formaldehyd-Dämpfen arbeitete (MAYER-SON (33)) oder in letzter Zeit der Bücher-Desinfektionsapparat "Herma", der nach Versuchen von BOESE (6) bewegte Heißluft von 90 bis 100° für die Dauer einer Stunde auf fächerförmig aufgehängte Bücher einwirken läßt. KLIEWE (24) empfiehlt die Desinfektion mittels Vondranverfahren: bewegte Heißluft von 90° über mindestens 1 1/2 Stunden wird für pathogene Keime als notwendig erachtet. ROEDER (46) gibt Verfahren mit U. V. -Bestrahlung an, GÄRTNER (14) ein solches mit auf 60° Celsius gebrachten Alkohol-Dämpfen, ferner ist eine Desinfektion im Autoklaven bei Zusätzen von Chloramin, Formalin, Sargrotan, Phenol oder ähnlich wirkenden Zusätzen geprüft worden (KLIEWE (24), GÄRTNER (14), ROSER (46), LODENKÄMPER (32) u. a.). Doch sind alle diese Verfahren bei kritischer Prüfung nicht befriedigend und von geringer praktischer Bedeutung, weil durch die meisten Desinfektionsmaßnahmen die Haltbarkeit der Bücher beeinträchtigt wird, indem die Leimbindung aufgelöst und deren Papierstruktur gelockert wird. Man hat auch versucht, dem Papier während der Fabrikation keimhemmende bzw. -tötende Mittel zuzusetzen, z. B. bei dem Verfahren von RASCHIG (43) oder RIEGEL (44), U. S. Patent Nr. 2406990, WOIWOOD (53) und GROUET (16). Solche imprägnierten Zeitschriften sind jedoch in unserem Sprachraum kaum im Umlauf, deshalb können sie hier unberücksichtigt bleiben.

Wenn zwar eine Desinfektion von Büchern unter großem Aufwand möglich ist, so lohnt es sich nicht bei Zeitungen und Zeitschriften. Deshalb ist auch in der Literatur eine Desinfektion dieser Druckerzeugnisse kaum behandelt worden; es wird wohl stillschweigend angenommen, daß das Verbrennen dieser geringwertigen Druckerzeugnisse der beste Weg ist.

Die tägliche Beobachtung zeigt aber, daß Zeitschriften innerhalb eines Krankenzimmers von Hand zu Hand weitergegeben werden, zum mindesten werden sie vom Pflegepersonal in die Hand genommen, wenn sie aus den Krankenzimmern entfernt werden. Sie wechseln nicht selten in kurzen Zeiträumen den Benutzer und können dann eine Bedeutung für die Übertragung des infektiösen Hospitalismus erlangen.

V. ÜBER DEN NACHWEIS PATHOGENER UND APATHOGENER STAPHYLOKOKKEN AN NATÜRLICH INFIZIERTEN ZEITUNGEN UND ZEITSCHRIFTEN

a) Häufigkeit des Vorkommens von Staphylokokken unter Berücksichtigung der Beschaffenheit der Keimunterlage

Um die Bedeutung von Zeitschriften für die Verbreitung Antibiotika-resistenter Staphylokokken zu erfassen, wurde von uns zunächst untersucht, ob und in welcher Häufigkeit pathogene Staphylokokken von Zeitschriften einer Klinik zu kultivieren waren und wie sich weiterhin die Antibiotika-Empfindlichkeit der kultivierten Keime verhielt.

Die Zeitschriften wurden auf zwei verschiedenen Stationen der Universitätsklinik gesammelt. Auf Grund zahlreicher Versuche wählten wir folgende Untersuchungsmethode:

Aus dem rechten unteren Blattrand des Testblattes, aus der Blattmitte und aus dem rechten oberen Blattrand schnitten wir mit sterilisierten Scheren Flächen von 9 qcm aus, die wir auf die Oberfläche einer Blutagarplatte legten. Nach halbstündigem Kontakt des Papierstückchens mit der Oberfläche der Blutagarplatte zogen wir das Papier senkrecht von der Nährbodenoberfläche ab und bebrüteten die Kultur 48 Stunden bei 37⁰ Celsius. Dann werteten wir die Zahl und die Art der gewachsenen Kolonien aus.

Dieses Vorgehen besaß den Vorteil, daß sich auch nach der Bebrütung auf der Oberfläche der Kultur die Zahl und die Art der am Papier haftenden Keime widerspiegelte (vergleiche Abb. 1). Die erzielten Untersuchungsergebnisse sind in den Tabellen II - V angeführt.

Tabelle II: Der Nachweis von Staphylokokken an Tageszeitungen (Papier mit rauher Oberfläche) von einer Krankenstation (A) mit seltener Anwendung von Antibiotika.

Untersuchungsmaterial in Größe von 9 cm² entnommen von:

- 1) unterer rechter Ecke des Blattes
- 2) oberer rechter Ecke des Blattes
- 3) Mittelteil des Blattes

Untersuchte Zeitungen		Gesamt- keimzahl	davon Staphylococcus albus	Staphylococcus aureus haemolyticus
1.	1	51	45	-
	2	23	11	-
	3	-	-	-
2.	1	14	9	-
	2	3	-	-
	3	-	-	-
3.	1	1	-	-
	2	1	-	-
	3	-	-	-
4.	1	6	4	-
	2	4	-	-
	3	1	-	-
5.	1	8	6	3
	2	-	-	-
	3	-	-	-
6.	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
7.	1	21	11	-
	2	32	6	-
	3	5	-	-
8.	1	14	3	-
	2	16	-	-
	3	8	-	-

9.	1	15	11	-
	2	12	2	-
	3	3	-	-
10.	1	121	99	-
	2	86	32	-
	3	4	-	-

Tabelle III: Der Nachweis von Staphylokokken an Tageszeitungen (Papier mit rauher Oberfläche) von einer Krankenstation (B) mit häufiger Anwendung von Antibiotika.

Untersuchungsmaterial in Größe von 9 cm² entnommen von:

- 1) unterer rechter Ecke des Blattes
- 2) oberer rechter Ecke des Blattes
- 3) Mittelteil des Blattes

Untersuchte Zeitungen		Gesamt- keimzahl	davon	
			Staphylococcus albus	Staphylococcus aureus haemolyticus
1.	1	8	4	-
	2	4	-	-
	3	-	-	-
2.	1	12	11	-
	2	13	2	-
	3	1	-	-
3.	1	81	80	-
	2	12	12	-
	3	-	-	-
4.	1	101	68	13
	2	96	61	9
	3	6	1	-
5.	1	29	16	11
	2	21	7	4
	3	11	1	-

6.	1	33	11	-
	2	2	-	-
	3	-	-	-
7.	1	32	18	6
	2	-	-	-
	3	3	-	-
8.	1	64	38	-
	2	1	-	-
	3	5	1	-
9.	1	21	14	-
	2	26	21	-
	3	3	-	-
10.	1	6	4	-
	2	11	10	-
	3	1	-	-

Tabelle IV: Der Nachweis von Staphylokokken an Zeitschriften (Papier mit glatter Oberfläche) von einer Krankenstation (A) mit seltener Anwendung von Antibiotika.

Untersuchte Zeitschriften		Gesamt- keimzahl	davon Staphylococcus albus	Staphylococcus aureus haemolyticus
1.	1	164	63	-
	2	33	12	-
	3	1	-	-
2.	1	260	192	-
	2	98	47	-
	3	7	2	-
3.	1	130	61	-
	2	18	6	-
	3	2	-	-
4.	1	390	122	-
	2	120	45	-
	3	90	3	-

5.	1	212	71	3
	2	84	41	-
	3	16	6	-
6.	1	403	55	2
	2	102	7	1
	3	42	1	-
7.	1	172	61	-
	2	28	10	-
	3	4	1	-
8.	1	343	198	-
	2	58	16	-
	3	3	-	-
9.	1	411	204	-
	2	109	51	-
	3	38	11	-
10.	1	460	202	-
	2	96	45	-
	3	18	3	-
11.	1	202	192	-
	2	44	12	-
	3	6	2	-
12.	1	52	23	-
	2	6	2	-
	3	1	-	-
13.	1	223	112	-
	2	98	22	-
	3	21	7	-
14.	1	358	204	-
	2	86	23	-
	3	7	2	-
15.	1	488	278	-
	2	66	21	-
	3	11	7	-

16.	1	216	78	-
	2	32	8	-
	3	8	1	-
17.	1	48	13	-
	2	12	-	-
	3	2	-	-

Tabelle V: Der Nachweis von Staphylokokken an Zeitschriften (Papier mit glatter Oberfläche) von einer Krankenstation (B) mit häufiger Anwendung von Antibiotika.

Untersuchte Zeitschriften		Gesamt-keimzahl	davon Staphylococcus albus	Staphylococcus aureus haemolyticus
1.	1	465	255	29
	2	60	40	6
	3	6	-	-
2.	1	38	15	-
	2	4	3	-
	3	-	-	-
3.	1	162	73	-
	2	23	9	-
	3	6	-	-
4.	1	385	123	26
	2	56	21	7
	3	16	3	1
5.	1	98	46	33
	2	22	12	8
	3	2	-	2
6.	1	118	80	24
	2	4	3	2
	3	-	-	-
7.	1	28	16	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-

8.	1	60	24	-
	2	-	-	-
	3	2	-	-
9.	1	16	12	-
	2	1	1	-
	3	-	-	-
10.	1	23	18	-
	2	4	1	-
	3	-	-	-
11.	1	33	12	-
	2	11	-	-
	3	-	-	-
12.	1	327	120	39
	2	14	10	7
	3	2	-	1
13.	1	141	80	-
	2	16	12	-
	3	4	2	-
14.	1	32	10	-
	2	16	1	-
	3	4	1	-
15.	1	111	61	13
	2	12	6	4
	3	2	1	1
16.	1	109	22	-
	2	17	3	-
	3	2	-	-
17.	1	97	24	-
	2	23	11	-
	3	1	1	-

b) Nachweis der Abhängigkeit der Keimflora auf Papier
von der Keimflora der jeweiligen Krankenstation.

Überblicken wir die in den Tabellen II - V festgestellten Untersuchungsergebnisse an Staphylokokken, so können wir feststellen, daß das Vorkommen dieser Keime ausschließlich abhängig von dem Vorkommen in der betreffenden Krankenstation ist.

So stellten wir an 27 untersuchten Papierproben der Krankenstation A nur dreimal einen *Staphylococcus aureus haemolyticus* fest, während von Papierproben der Krankenstation B insgesamt neunmal der *Staphylococcus aureus haemolyticus* gefunden wurde. Die Zahl gewachsener Kolonien des *Staphylococcus aureus haemolyticus* betrug auf der Krankenstation A 9, auf der Krankenstation B dagegen 239.

Die Ergebnisse der Tabellen II - V geben aber nicht nur Aufschluß über das Vorkommen von Staphylokokken, sondern über das Auftreten von Keimen an Zeitschriften und Zeitungen überhaupt. Sie bestätigen die Ansicht von KIKUTH und CARRIÉ (22), daß rauhes Papier nach Kontakt mit einem Keimträger weniger keimhaltig wird als glattes. Sie zeigen weiterhin in ganz eindeutiger Weise, daß Keime weniger durch die Raumluft als über die Fingerkuppen des Lesers an das Papier gelangen, denn die Papierproben von den Ecken der Zeitschriften am rechten unteren Rande erwiesen sich regelmäßig als keimhaltiger als die Proben, die von der Mitte oder dem oberen Rande entnommen waren.

Daß diese Ergebnisse an Tageszeitungen nicht so deutlich ausfielen wie an Zeitschriften, ergibt sich aus der unterschiedlichen Art der Behandlung beim Lesen, wobei nur auf das unterschiedliche Format, das bei Zeitungen oft zum Zusammenfallen führt, das Fehlen der Heftung bei Zeitungen und das bei Zeitschriften gewöhnlich übliche Vor- und Zurückblättern verwiesen werden soll. Diese Ansicht wird durch die dichtere Besiedelung mit Keimen an den hauptsächlich zum Umblättern benutzten Stellen bewiesen.

Wir fanden auf der Krankenstation B mit einem hohen antibiotischen Verbrauch Staphylokokken vom Typ des *Staphylococcus aureus haemolyticus* - an Zeitungen und Zeitschriften -, der als pathogen angesehen wird. Wieweit es sich bei den isolierten Keimen um den pathogenen Vertreter der Staphylokokkengruppe handelte, sicherten wir weiterhin mit der Mannit- und Koagulase-Reaktion. Dabei gingen wir so vor, daß wir von den 239 gewachsenen Staphylokokken-

kolonien vom Typ des *Staphylococcus aureus haemolyticus* willkürlich mit 50 Kolonien die Mannit- bzw. die Koagulase-Reaktion durchführten. Der Ausfall der Ergebnisse wird in der Tabelle VI aufgezeigt.

Tabelle VI: Das Verhalten von aus Zeitschriften und Zeitungen isolierten Staphylokokken vom Typ des *Staphylococcus aureus haemolyticus* gegenüber Mannit und Kaninchenplasma.

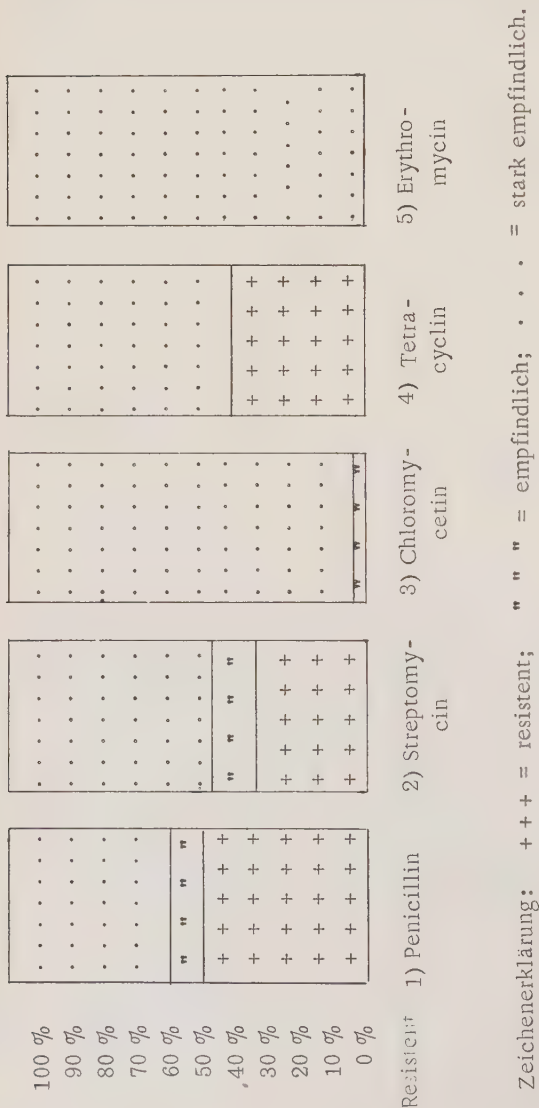
	Mannit	Koagulase
1	+	+
2	+	+
3	+	+
4	+	+
5	+	+
6	+	+
7	+	+
8	-	-
9	-	-
10	+	+
11	+	+
12	+	+
13	+	+
14	+	+
15	+	+
16	+	+
17	+	+
18	+	+
19	+	+
20	+	+
21	+	+
22	+	+
23	+	+
24	+	+
25	+	+
26	+	+
27	+	+
28	+	+
29	+	+
30	+	+

	Mannit	Koagulase
31	+	+
32	+	+
33	+	+
34	+	+
35	+	+
36	+	+
37	+	+
38	+	+
39	+	+
40	+	+
41	+	+
42	+	+
43	+	+
44	+	+
45	+	+
46	+	+
47	+	+
48	+	+
49	+	+
50	+	+

Aus den Ergebnissen der Tabelle VI geht hervor, daß an 50 untersuchten Kolo-
nien sowohl eine positive Mannit- als auch eine positive Koagulase-Reaktion
gaben. Dieses Ergebnis bedeutet, daß der Anteil nicht pathogener Staphylo-
kokken an den von uns isolierten Staphylokokken des *Staphylococcus aureus*
haemolyticus so gering war, daß wir ihn vernachlässigen konnten. Um aber
noch weiter zu sichern, daß die von Papier isolierten pathogenen Staphylo-
kokken auf der betreffenden Krankenstation an das Papier herangebracht wor-
den sind, sollen die Antibiotogramme der von Papier bzw. aus Untersuchungs-
material der betreffenden Krankenstation isolierten pathogenen Staphylokok-
ken gegenübergestellt werden (Abb. 1 und 2).

Abbildung 1: Antibiotogramm von aus Papier der Krankenstation B isolierten pathogenen Staphylokokken.

Auswertung aus 239 gewachsenen Kolonien des *Staphylococcus aureus* haemolyticus von Papierproben der Krankenstation (b) mit gehäufter Anwendung von Antibiotika.



Die von Zeitungen und Zeitschriften der Krankenstation B isolierten Kolonien vom Typ des *Staphylococcus aureus* haemolyticus zeigten überwiegend Resistenz gegenüber Penicillin sowie gegenüber Streptomycin (62 % bzw. 48 %), 42 % waren resistent gegenüber Tetracyclin, 97 % sensibel gegenüber Chloromycetin und 100 % sensibel gegenüber Erythromycin.

Der Vergleich der aus den Resistenzuntersuchungen gewonnenen Ergebnisse zeigt, daß sich die Antibiotogramme bei pathogenen Staphylokokken vom Typ des *Staphylococcus aureus haemolyticus* gleichen, ob die Kolonien nun einerseits aus Zeitungen und Zeitschriften oder andererseits aus Untersuchungsmaterial derselben Krankenstation isoliert wurden. Wie aus der abgebildeten graphischen Darstellung ersichtlich gemacht, muß als bewiesen gelten, daß die Papiere mit pathogenen Staphylokokken auf der Krankenstation (B) infiziert worden sind.

VI. DISKUSSION DER ERZIELTEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Im Gegensatz zu gramnegativen Darmbakterien wie *B. coli* oder *B. typhi* bleiben Staphylokokken an Zeitungs- und Zeitschriftenpapier wochenlang lebensfähig.

Während wir auf einer Krankenstation, in der Antibiotika praktisch nicht angewendet wurden, nur an 1,2 % Papierproben den *Staphylococcus aureus haemolyticus* nachweisen konnten, und es sich bei den übrigen nachgewiesenen Staphylokokken um apathogene Vertreter der Staphylokokkengruppe handelte, fanden wir auf einer Krankenstation mit verbreiteter Anwendung von Antibiotika in 33,3 % den pathogenen *Staphylococcus aureus haemolyticus*.

Die auf dieser Station von Zeitungs- und Zeitschriftenpapier isolierten Staphylokokkenkolonien verhielten sich im Antibiotogramm ähnlich den aus Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokkenstämmen.

Diese Beobachtung besagt, daß die Zahl von Keimträgern pathogener Staphylokokken an den Händen in Abhängigkeit von der Antibiotikaverabreichung in der Umgebung steht, denn die pathogenen Staphylokokken fanden sich vorwiegend an dem rechten Unterrand von Zeitschriften, der vorzugsweise beim Umblättern mit den Fingern berührt wird.

Der Keimbehaftung an Zeitschriften durch aerogen bedingte Übertragung kann eine überwiegende Bedeutung nicht zuerkannt werden, da auf Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse bewiesen wird, daß die Keimbesiedelung der Druckseiten unregelmäßig ist, mit besonderer Dichte am rechten Unterrand und sehr geringer Behaftung in der Mitte und am Oberrand.

Die Rauheit der Oberfläche ist übereinstimmend mit den Untersuchungen von KIKUTH (22) für die Keimbehaftung von Bedeutung, was bei unseren Untersuchungen durch den Vergleich der Zeitungs- mit den Zeitschriftenuntersuchungen nachgewiesen wird.

Zeitschriften sind nach diesen Untersuchungen geeignet, die Verbreitung Antibiotika-resistenter Staphylokokken auf Krankenstationen zu fördern, soweit auf diesen Stationen Antibiotika in Gebrauch sind. Ihre Aufbewahrung, Benutzung und Wegbringung sind mit genügend Gelegenheiten zur Weiterverbreitung Antibiotika-resistenter Staphylokokken verbunden, so daß es von Bedeutung ist, diese Möglichkeit nicht außer Acht zu lassen. Da die Besiedelung des Nasenrachenraumes mit pathogenen Staphylokokken nicht nur beim Klinikpersonal, sondern auch bei neu aufgenommenen Krankenhauspatienten bewiesen ist (MEYER (36), BERKER-NAPP (5), BASS (3), LAUTERMANN-GRÜN (30)), so darf die Bedeutung der Weiterverbreitung pathogener Staphylokokken auf dem Wege über Mund und Hand zur Zeitschrift nicht unterschätzt werden. Daß ein einziger Stamm pathogener Staphylokokken in einer Krankenstation eine Serie postoperativer Wundinfektionen setzen kann, ist mehrfach nachgewiesen (CEDING (40), LAUTERMANN u. GRÜN (30), SCOMPOLINSKI (50), McDONALD u. TIMBURY (34)), wobei der Epidemiestamm teils von den Händen der Ärzte als auch aus dem Nasen-Rachen-Raum von Krankenschwestern isoliert werden konnte. Ebenso haben aber auch Patientenuntersuchungen erwiesen, daß bereits nach vier Tagen Klinikaufenthalt die Zunahme der Resistenz von Staphylokokken gegen verschiedene Antibiotika um das 5- bis 10-fache eintritt (BERKER-NAPP (5)), wenn die Behandlung mit Antibiotika auf der betreffenden Krankenstation üblich war.

Da nun aus unseren Untersuchungen hervorgeht, daß in zahlreichen Fällen Antibiotika-resistente Staphylokokken aus Zeitschriften isoliert werden konnten, die wir von einer Krankenstation entnahmen, an der mit Antibiotika gearbeitet wurde, können wir hiermit möglicherweise auf eine Lücke in der Kette der Abwehrmaßnahmen hinweisen.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der modernen Form des infektiösen Hospitalismus ist es von Bedeutung, Lücken in der Seuchenbekämpfung zu schließen. So ergab sich die Frage, ob pathogene Staphylokokken, welche im Rahmen des infektiösen Hospitalismus die bedeutsamste Rolle spielen, über Zeitungen und Zeitschriften innerhalb einer Krankenstation verbreitet werden können. Untersuchungen an Zeitungen und Zeitschriften von einer Krankenstation (A) mit geringem Verbrauch antibiotischer Heilmittel sowie einer Krankenstation (B) mit großem Verbrauch antibiotischer Heilmittel ergaben folgende Resultate:

Die ausgedehnte Anwendung antibiotischer Stoffe begünstigt die Infektion von Zeitschriften und Zeitungen mit pathogenen Staphylokokken in der Krankenstation. Von 54 untersuchten Papierproben der Zeitungen und Zeitschriften wurden in 12 Fällen pathogene Staphylokokken gezüchtet, die zu 96% eine positive Koagulase- und Mannit-Reaktion bewirkten. Das Verhalten dieser Staphylokokken im Antibiotogramm war weitgehend identisch mit dem Verhalten aus Untersuchungsmaterial gezüchteter Staphylokokken der Krankenstation mit gehäufte Anwendung von Antibiotika.

Diese Ergebnisse bedeuten, daß im Rahmen der modernen Form des infektiösen Hospitalismus auch innerhalb einer Klinik über Zeitungen und Zeitschriften pathogene Antibiotika-resistente Staphylokokken verbreitet werden können.

L I T E R A T U R

- (1) Bachmann, A., Loden-
kämpfer, H. Versuch über die Lebensfähigkeit von Erre-
gern der bakt. Ruhr bei Verwendung von
Brot als Keimträger, Arch. Hyg. 129 (1943)
83 u. 130 (1943) 77.
- (2) Ballner, F. Über Desinfektion von Büchern, Drucksachen
und dergl. mittels feuchter heißer Luft,
Deuticke Verlag Leipzig u. Wien (1907) in
Nassauische Landesbibliothek AR. 7036.
- (3) Bass, I. A., Stinebring, W. R., Epidemiology study of a Hospital outbreak
Willard, C. und Felton,
H. M. of micrococcic infections, Journ. Amer. Med.
Assoc. 166, 7 (1958) 731-734.
- (4) Benda, L. Über Desinfektion gebrauchter Bücher,
Ztschr. Schulgesundheitspflege, Sammel-
band (1904) 94, zit. Aschrott, H.,
Volksbibliothek und Volkslesehalle (1896).
- (5) Berker, J. u. Napp, H. Resistenz-Probleme im Krankenhaus. Die
Häufigkeit resistenter Staphylokokkenstäm-
me im Nasenrachenraum von Pat. und Per-
sonal verschiedener Kliniken, D. M. W.
(1953) 470-472.
- (6) Boese, W. Kurze Mitteilung über einen neuartigen Bü-
cherdesinfektionsschrank, Prakt. Desinfektor
45 4 (1953) 203.
- (7) Bormann, F. V. Ist Krankheitsübertragung durch Zeitschriften
eines Lesezirkels möglich? Medizinische
Aussprache, Med. Welt 14 (1940) 590.
- (8) Brody, J. The Hospital Staphylococcus, Lancet, Vol.1
(1956) 19.
- (9) Cazal, Du, P. und Contagion par le livre, Annal. de L'Institut
Catrin, C. Pasteur 9 (1895).

- (10) Dodd, H. u. Ketterer, M. Über die Lebensfähigkeit von Erregern der bakt. Ruhr, Typhus, Paratyphus u. Salmonella-B an künstlich infiziertem Papier, Z. Hyg. 124 (1944) 445.
- (11) Eyrisch, M. Hospitalismus, Blätter für Wohlfahrtspflege, Stuttgart 56 (1951) 180-185.
- (12) Foulon, J. Über Bakterienbesiedelung der Faserstoffmasse in einer Papiermühle, Wochenbl. Papierfabrikation 70 (1939) 125.
- (13) Frank, K. Taschenbuch der Papierprüfung, Roether Vlg. Darmstadt (1952) 62 ff.
- (14) Gaertner, K. Desinfektion von Papier mittels Alkoholdämpfen im Vacuum, Z. Hyg. 127, 3/4 (1947).
- (15) Glaser, M. Desinfektionsmaßnahmen bei der Bekämpfung von Seuchen, Oesterreich. Sanitätswesen 28 (1907) 7.
- (16) Grouet, J. Ergebnisse eines Kampfes gegen die Schleimbakterien in einer Papierfabrik. Das Papier, Darmstadt 4 (1950) 318.
- (17) Grün, L. Serologische Untersuchungen an pyogenen Staphylokokken, Z. Hyg. 144 (1958) 238.
- (18) Helwig, H. Die Desinfektion von Papiergut, Das Papier, 7 (1953) 235.
- (19) Höring, F.O. Infektiöse Hospitalisationsschäden und ihre praktische Bedeutung, Deutsches Med. J. 6 (1955) 272.
- (20) Kaltenbach, J. Über Bakterien und Pilzarten, Schleimbildung und Verhütung bei der Faserstoffverarbeitung, Wochenbl. Papierfabrikation, Biberach/Riss 86 (1956) 267-277.
- (21) Keim, K. Das Papier, Otto Biersch Vlg., Stuttgart (1956).

- (22) Kikuth, W. u. Carrié, L. Über die Bedeutung von Papier als Keimträger, Das Papier 7 (1953) 209.
- (23) Kikuth, W. u. Grün, L. Zur Hygiene und Bakteriologie des Staphylokokken-Hospitalismus, D. M. W. (1957) 549.
- (24) Kliewe, H. Können von offen Lungentuberculösen benutzte Bücher durch längere Absonderung keimfrei gemacht werden? Medizinische Aussprache, Med. Welt 18 (1937) 38.
- (24a) Kliewe, H., Albrecht, J. Infektionsprophylaxe auf geburtshilflichen und Säuglingsstationen, Münch. med. Wschr. 98 (1956) 1645-1648.
- (24b) Kliewe, H. Die verschiedenen Verfahren zur Desinfektion der Luft und ihre Bedeutung für die Verhütung ansteckender Krankheiten. VI. Internat. Congr., microbiol. Section II, 949 (1953), Rom.
- (24c) Kliewe, H. Über die Entseuchung mit bewegter Heißluft, Z. Hyg. 123 (1942) 725-733.
- (25) Knopf, K. Untersuchungen über mögliche TB-Übertragung durch Akten, Hyg. Rundsch. IX (1901) 913.
- (26) Knoop, L. Bakterien- und schimmelfreies Einwickelpapier, Wochenbl. Papierproduktion 13 (1949) 365.
- (27) Kraus, H. Mitteilung über TB-Infektion durch Akten, Z. Hyg. 37 (1901) 241.
- (28) Korn, F. u. Burgstaller Handbuch der Werkstoffprüfung, Bd. IV, Papier- und Zellstoffprüfung.
- (29) Krone, H. Die Begutachtung der Verpackung auf Tropentauglichkeit, Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 29 (1955) 126.
- (30) Lautermann, R. und Grün, L. Zur Epidemiologie der postoperativen Wundinfektionen in der Gesichtschirurgie, D. 83 (1958) 922-924.

- (43) Raschig, F. Über bakterizid wirkende Zusätze bei Zeitschriftendruckpapier, Chemische Fabrik Ludwigshafen/Rh., Persönliche Mitt. (1958).
- (44) Riegel, J. Paper Corporation, USA Pat. -Nr. 2406 990.
- (45) Roemer, G. B. Mikroorganismen in abgegriffenen Bibliotheksbüchern und auf Geldscheinen, Das Papier 8 (1954) 79.
- (46) Roser, H. Über die Desinfektion von Papier mit Hilfe von UV-Strahlen, Desinfektion 42 (1954) 279.
- (47) Sobernheim, G.
Seligmann, S. Über Desinfektion von Bibliotheksbüchern, Desinfektion 3 (1910) 11.
- (48) Stöhr, G. Der gegenwärtige Stand der Papierprüfmethoden in der Schweiz, Das Papier 22 (1956) 127-128.
- (49) Schreiber, H. Keimübertragung durch Bücher auf Papiergeld, Ärztl.Praxis, Wien 7 (1955) 7.
- (50) Sompolinski, D., Hermann, Z., Oeding, P., Rippon, J. E. A serie of postoperative infections, J.infect. Dis. 100 (1957) 1.
- (51) Thofern, J. Hollmann, L. Über die Bedeutung von Natriumglukaronat und Glukuronsäure für das Wachstum verschiedener Bakterienarten, Zbl.Bakt. I Orig. 156 (1956) 224-250.
- (52) Timpe, L. Rungon, H. Atypical acid-fast bacteria and human disease, J. of laboratory and clin. medicine, St. Louis 44 (1954) 202-209.
- (53) Woiwood, A. J. The inhibition of bacterial growth by colloidal heavy-metal sulphides and by colloidal sulphur, J. of general microbiology 10 (1954) 509.

Zum Abschluß möchte ich Herrn Professor Dr. med. K l i e w e sowie Herrn Oberarzt Dr. med. habil. L a m m e r s für die Überlassung des Themas und die Unterstützung während der Bearbeitung meinen ergebensten Dank aussprechen.

LEBENS LAUF

Am 9.4.1915 wurde ich in Lünen/Lippe als Sohn des damaligen Kgl. Regierungsbaumeisters Ludwig Bräuler und seiner Ehefrau Margarete, geb. Engelhardt, geboren.

Nach dem Besuch der Realgymnasien in Hannover, Koblenz/Rhein und Bad Godesberg/Rhein bestand ich dort am Ev. Padagogium die Reifeprüfung im Jahr 1933.

Ich begann das Studium der Medizin an der Universität Berlin, Medizinische Fakultät, im Frühjahr 1934, nachdem ich vorher 1 Jahr kaufmännische Lehrzeit bei einer Großhandelsfirma in Bremen beendet hatte.

Nach 11 Semestern Medizinstudium in ununterbrochener Reihenfolge an der Universität Berlin und nach Ablegung der vorgeschriebenen Examina erhielt ich in Berlin am 5.9.1939 die ärztliche Approbation für das Deutsche Reich.

Anschließend bis 29.6.1940 war ich Medizinalpraktikant an den Universitätskliniken von Budapest und Debrecen/Ungarn.

Von Juli 1940 bis 13.1.1943 war ich als praktizierender Arzt und Hilfskassenarzt in Hamburg tätig.

Zur deutschen Wehrmacht wurde ich am 13.1.1943 eingezogen und war als Bataillonsarzt eines Heeres-Pionier-Bataillons vorwiegend im Fronteinsatz tätig. Ich wurde am 4.1.1946 als Assistenzarzt der Reserve entlassen.

Nach einer anschließenden kurzen Tätigkeit als angestellter Arzt und Impfarzt der Hauptstadt Hannover ließ ich mich als praktizierender Arzt in Hannover nieder und war in eigener Praxis auch als Kassenarzt bis zum 30.9.1955 in Hannover tätig, nur unterbrochen von April 1954 bis April 1955, in welcher Zeit ich zur Fortbildung in Innerer Medizin ein Jahr als Assistenzarzt an einem Krankenhaus in den Vereinigten Staaten angestellt war (West Jersey Hospital, Camden, N.J. - USA.).

Vom 1.10.1955 bis 30.3.1956 war ich in eigener Praxis und Kassenpraxis in Aurich/Cstfriesland niedergelassen und bin anschließend als ärztl. Referent für das Wehrrersatzwesen innerhalb der Wehrbereichsverwaltung IV in Mainz, später Wiesbaden, übernommen worden.

Ich bin jetzt als Regierungsmedizinalrat im Bereichswehrrersatzamt Wiesbaden tätig.

Gedruckt bei Ditters Bürodienst, Mainz, Augustinerstraße 64-66.

